Catalogue no. 11-624-MIE — No. 005
ISSN: 1708-0169
ISBN: 0-662-35257-2

Analytical Paper

Insights on the Canadian economy

Public infrastructure in Canada: Where do we stand?

by Tarek M. Harchaoui, Faouzi Tarkhani and Paul Warren

Micro-economic Analysis Division
18th floor, R.H. Coats Building, Ottawa, K1A 0T6

Telephone: 1 800 263-1136

This paper represents the views of the authors and does not necessarily reflect the opinions of Statistics Canada.

Statistics Canada Statistique Canada

Canada

105-06444/

Public infrastructure in Canada: Where do we stand?

by
Tarek M. Harchaoui
Faouzi Tarkhani
and
Paul Warren

11-624-MIE No. 005
ISSN : 1708-0169
ISBN : 0-662-35257-2

Micro-Economic Analysis Division
R.H. Coats Building, 18-F
Ottawa, K1A 0T6
Statistics Canada

November 2003

How to obtain more information:
National inquiries line: 1-800-263-1136
E-mail inquiries: infostats@statcan.ca

Published by authority of the Minister responsible for Statistics Canada

© Minister of Industry, 2003

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without prior written permission from Licence Services, Marketing Division, Statistics Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

Aussi disponible en français

'The third and last duty of the sovereign or commonwealth is that erecting those public institutions and those public works, which, though they may be in the highest degree advantageous to a great society, are, however, of such a nature that the profit could never repay the expense to any individual or small number of individuals.'

Adam Smith, The Wealth of Nations

Abstract

Roads, railways, bridges, water systems, power plants, telecommunication facilities, ports and airports are components of the infrastructure that are vital to the economic activity. Recently, the notion of infrastructure has become an important item of the Canadian public policy debate. This study sheds some light on four main questions: a) How large is public infrastructure in Canada b) What are the main components of that infrastructure? c) How has that infrastructure evolved over the last forty years in Canada? and d) To what extent has public infrastructure contributed to the growth of Canada's standard of living and the performance of Canadian businesses?

1. Public infrastructure in perspective

Government can try to improve living conditions in various ways: it can stimulate private and foreign investment, spend more on education and health programs in order to enhance human capital, preserve the environment, or it can add to the stock of public capital. The past few years have witnessed growing awareness that the stock of public capital has been neglected by many OECD countries.[1]

Almost everyone has experienced the frustration and delay of congestion on overburdened motorways. The deteriorating quality of roads, bridges, and sewer systems can lead to serious economic problems—from congested streets and highways, bursting water mains, crowded public schools, and an overburdened criminal justice system. The debate on macroeconomic consequences of the declining stock of public capital has been quite vigorous in the United States where it has become an important topic on the political agenda. Recently, the issue of inadequate public investment has come to the forefront in Canada.

Despite the favourable economic news of the second half of the 1990s—low unemployment, low inflation, a budget surplus, and a healthy economic growth—concerns about an "infrastructure crisis," which first arose during the early 1990s, have persisted. And there is reason to be concerned. Economic growth has pressed the capacity of Canada's public capital infrastructure, because public capital investment has not kept pace with the growing economy.

---

[1] The ratio of public investment to GDP declined in the majority of OECD countries, with the exception of Spain and Portugal. In order to become more competitive with the European Union, these two countries undertook extensive programs of upgrading their stock of public capital.

At the same time, budget concerns have shifted from how to get rid of the federal deficit to what to do with the surplus. Should we pay down the national debt, cut taxes, or restore funding to some of the many spending programs that were cut in order to balance the budget?

Public infrastructure has contributed substantially to the Canadian economic development over the last century.[2] Public investment in canals, highways, and airports has supported the transportation sector, while public investment in roads, sewers, and water treatment facilitated urban expansion.

Some recent studies have indicated that expenditures on public investment have more of an impact on productivity than do expenditures on private investment. But even if the impact of public and private investment on economic growth is roughly comparable, the recent trends should provide ground for concern, since we have seen a decline in public investment with no offsetting rise on the private side. This shortfall raises questions about whether Canada will have the appropriate infrastructure to support its living standards.

2. What do we mean by public infrastructure?

Before describing trends in public capital outlays, it is necessary to define the concept of investment. More details are also available in the methodological box below.

Statistics Canada defines investments as expenditures on goods intended to be used as capital goods in the production process. In general, these are goods with an expected lifespan of more than one year and involve new fixed capital formation as well as replacement investments. All expenditures on capital goods of the government are classified as investment of public administration, subdivided into federal, provincial and territorial and local governments. Capital outlays of publicly-owned enterprises are not counted as part of public administration capital spending. Public utility firms engaged in activities such electric generation, gas distribution and water supply are excluded. In the Canadian System of National Accounts (CSNA), all such firms come under the heading of the business sector.

Furthermore, investment in military equipment is classified as being for public consumption and therefore does not fall under the CSNA's coverage of public investment. Public purchases of land are also excluded by definition.

---

[2] Firestone (1959, 118) summarized the situation as follows: 'In the direct field the most important developmental projects were concerned with transportation. Railway tracks were laid linking the Pacific with the Atlantic Ocean and supplementary feeder lines were constructed. Harbour facilities were expanded, particularly in Eastern Canada, to encourage overseas trade. Canals were built, principally in the Great Lakes-St. Lawrence region, to help provide low cost inland transportation. The guiding principle behind these federal investment projects was to raise the efficiency of the national economy. But assistance was also given to private venture [....]. As agriculture in the Prairie Provinces became a major factor in export trade, private interests built substantial storage and related facilities, particularly grain elevators, and the federal government aided the transhipment of grain by adapting railway and harbour facilities to the needs of transporting large quantities of bulk commodities.'

Methodology

A specific terminology is used by economist statisticians to describe capital stock estimates and their construction. Relevant methodologies and concepts are presented in this box to facilitate subsequent exposition.

Capital stock is a measure of the amount of capital in existence at a particular point of time, e.g. December 31, 2002. Investment, a flow concept, is a measure of the additions to capital stock over a particular time period, e.g. from January 1, 2002 through December 31, 2002.

An asset must be durable to be classified as capital. The convention is that any asset expected to be in service for at least one year is categorized as capital, if an asset is expected to be in service for less than one year it is categorized as a consumption good. Exceptions to this rule exist. For example, consumer durables, such as cars and refrigerators, are classified as consumption in the Canadian System of National Accounts, but are treated as capital in the construction of the Canadian Balance Sheet Accounts and the capital input employed in the Canadian Productivity Accounts. A similar treatment is performed by other statistical offices around the world.

Estimates of Canadian public capital stock include fixed tangible assets and intangibles such as software capital. Fixed assets are non-financial produced assets which are used in a production process. Fixed tangible assets are best defined by example as the adjective "tangible" is not sufficiently definitive. Tangible assets include dwellings, other buildings and structures, machinery and equipment.

Capital stocks are measured by the census method or by the perpetual inventory method. Under the census method, capital stock is counted. The sheer magnitude of the enumeration task makes this an unattractive option. The task is further complicated by the need to devise a methodology sufficient to count or aggregate heterogeneous assets. Virtually all statistical offices who have constructed estimates of public capital stock have used the perpetual inventory system.

To construct net capital stocks with the perpetual inventory method, information on investment and asset deterioration is needed at a minimum. Expenditures on public assets are investments. Since assets frequently last for many years and expenditures are often not available over the entire time period, a benchmark or starting point for the capital stock, is also commonly needed. Gross capital stock is calculated by simply adding up investment or expenditure on public capital and deducting retirements or assets withdrawn from service. Net capital stock, which is the stock concept used in the present study, requires that gross capital stock be reduced by the amount of wear and tear on the asset as it ages and asset retirements. Depreciation captures the effect of wear and tear on the productive capacity of the asset.

The data on public infrastructure used in this paper are from Statistics Canada's Investment and Capital Stock Division (see Statistics Canada 2001). The remaining data are from the balance sheet accounts and income and expenditures accounts.

Public investment is generally subdivided into the following categories:

- Public expenditures for the construction and renovation of government buildings;
- Public expenditures to carry out civil engineering works (infrastructure);
- Public expenditures on machinery and equipment used by the public administration.

Investments in health and education are maintained separately from those made by the public administration.

Table 1 shows the structure of the overall public investment (public administration, health and education) in Canada by main category of asset. Overall public investment reached a high of

$30.6 billion in 2002 of which public administration was responsible for 57.9%, compared to 25.8% for health care and social assistance and 16.4% for educational services. Although public administration still accounts for the bulk of the overall public investment, its share has declined since 1961 when it represented 63.3%. During the same period, public investment in infrastructures lost significant ground (from 69.2% in 1961 to 48.6% in 2002) primarily to the benefit of machinery and equipment (from 10.7% to 32.2%), reflecting large commitments that governments made to assets related to information technology.

Table 1. The structure of overall public investment in Canada (current prices)

		Educational Services				Health care and social assistance				Public administration				
	Total	Total components		Building construction	Machinery and equipment	Total components		Building construction	Machinery and equipment	Total components		Building construction	Engineering construction	Machinery and equipment
	$B	$B	%	$B		$B	%	$B		$B	%	$B		
1961	2.0	0.4	18.2	0.3	0.0	0.4	18.5	0.3	0.1	1.3	63.3	0.3	0.9	0.1
1973	4.7	0.7	15.9	0.6	0.1	0.7	15.0	0.5	0.2	3.3	69.1	0.6	2.3	0.4
1979	7.8	0.9	12.1	0.7	0.2	1.3	16.0	1.0	0.3	5.6	71.8	0.9	3.9	0.7
1988	17.3	2.3	13.2	1.6	0.7	3.5	20.4	2.1	1.4	11.5	66.4	2.0	6.5	3.0
2002	30.6	5.0	16.4	3.5	1.5	7.9	25.8	4.7	3.2	17.7	57.9	3.4	8.6	5.7

Note: The portion of the private sector in health and education was excluded.

3. How large is public infrastructure capital in Canada?

The stock of public capital in Canada is very large,—$227.5 billion in 2002 (Table 2) or about 20% the size of the business sector capital stock. About half of that public capital stock is held by local government, compared to 1/3 for the provincial and territorial governments and slightly less than 1/5 for the federal government. This contrasts markedly with 1961 when public capital was worth $13.6 billion, representing 30% of the business sector capital stock. In 1961 the federal government owned 39.1% of that capital, compared to 35% for its provincial counterpart and 25.9% for the local government. Over the last forty years, the share of federal government in total public capital experienced a steady decline, while local government almost doubled its share during this period.

Table 2. Capital stock of public administrations in Canada

	Total	Federal		Provincial		Local	
	$Billion	$Billion	%	$Billion	%	$Billion	%
1961	13.6	5.3	39.1	4.8	35.0	3.5	25.9
1973	39.0	10.2	26.1	16.5	42.3	12.3	31.6
1979	83.5	17.7	21.2	37.4	44.8	28.4	33.9
1988	153.1	29.6	19.3	63.7	41.6	59.8	39.1
2000	219.1	38.0	17.3	78.2	35.7	102.9	47.0
2002	227.5	40.1	17.6	77.9	34.3	109.5	48.1

Note: Net of linear depreciation

In 2002, public infrastructure (civil engineering works) capital stock was worth $157.3 billion, representing almost 70% of the overall public capital stock, virtually unchanged since 1961 (Table 3). Local government accounted for about half of total public infrastructure capital, compared to 40.8% for the provincial government and a modest 6.8% for the federal government. Since the early 1960s, the bulk of public infrastructure capital stock was under the ownership of the provincial and local governments (respectively 45.3% and 30.9%), compared to about ¼ for the federal government.

Table 3. Infrastructure capital stock of public administrations in Canada

	Total		Federal			Provincial			Local		
	$Billion	Share of Total Capital Stock of Pubic Administrations (%)	$Billion	Share of Federal Infrastructure Capital in the Public Administration Infrastructure Capital (%)	Share of Federal Infrastructure Capital Stock in the Federal Total Capital Stock (%)	$Billion	Share of Provincial Infrastructure Capital in the Public Administration Infrastructure Capital (%)	Share of Provincial Infrastructure Capital Stock in the Provincial Total Capital Stock (%)	$Billion	Share of Local Infrastructure Capital in the Public Administration Infrastructure Capital (%)	Share of Local Infrastructure Capital Stock in the Local Total Capital Stock (%)
1961	9.3	68.4	2.2	23.9	41.7	4.2	45.3	88.5	2.9	30.9	81.5
1973	29.2	74.9	4.4	15.1	43.3	14.6	50.1	88.7	10.2	34.8	82.5
1979	64.4	77.2	7.7	12.0	43.4	33.2	51.5	88.7	23.6	36.6	83.1
1988	113.7	74.3	10.9	9.6	36.8	54.4	47.8	85.3	48.5	42.6	81.0
2000	155.2	70.9	11.2	7.2	29.5	65.1	41.9	83.3	78.9	50.9	76.7
2002	157.3	69.1	10.6	6.8	26.5	64.3	40.8	82.4	82.4	52.4	75.3

Note: Net of linear depreciation

In 2002, federal public capital infrastructure represented only 1/4 of the overall federal public capital, a sharp decline since 1961 when this proportion was 41.7%. By contrast, ¾ of local public capital is accounted for by infrastructure, compared to about 80% at the provincial level. Both provincial and local public capital infrastructure saw their share decline slightly since 1961 (respectively, from 88.5% to 82.4% and from 81.5% to 75.3%).

Public capital infrastructure consists of different categories of assets that ultimately reflect the variety of 'services' that public infrastructure capital provides to the population. These assets, listed in Table 4, range from parking lots, bridges, communication towers, electric power construction, canals and waterways, sewage systems, waste disposal facilities, historical sites to roads and highways.

Table 4. The structure of public infrastructure capital stock by asset (current prices)

	1951		1973		1979		1988		2000	
	$Billion	%	$Billion	%	$Billion	%	$Billion	%	$Billion	%
	Local public infrastructure capital stock									
Highways and roads	1.4	47.9	5.0	48.8	11.1	47.0	20.8	42.9	35.5	45.0
Sewage treatment	0.3	11.2	1.2	11.4	2.8	11.9	6.3	13.0	9.6	12.2
Sanitary sewers	0.4	12.8	1.3	13.1	3.3	13.8	7.5	15.5	13.7	17.3
Bridges	0.1	4.2	0.4	4.0	1.0	4.3	2.2	4.6	3.5	4.4
Canals and waterways	0.1	3.9	0.5	4.5	1.2	5.1	3.0	6.2	4.5	5.7
Outdoor recreational	0.1	4.7	0.4	4.3	1.1	4.6	2.2	4.6	3.2	4.0
Waste disposal facilities	0.1	2.9	0.3	2.5	0.6	2.6	1.2	2.4	1.5	1.9
Irrigation facilities	0.1	5.2	0.5	5.0	1.0	4.4	2.2	4.5	2.9	3.7
Other	0.2	7.1	0.7	6.4	1.5	6.4	3.1	6.3	4.5	5.7
Total	**2.9**	**100.0**	**10.2**	**100.0**	**23.6**	**100.0**	**48.5**	**100.0**	**78.9**	**100.0**
	Provincial public infrastructure capital stock									
Highways and roads	2.9	68.4	10.2	69.4	22.6	68.1	34.9	64.2	44.7	68.7
Bridges	0.3	7.7	1.1	7.3	2.6	7.9	5.0	9.2	6.2	9.5
Sewage treatment	0.2	4.2	0.6	4.2	1.5	4.4	2.7	5.1	2.5	3.9
Sanitary sewers	0.2	4.3	0.6	4.4	1.5	4.7	3.0	5.5	3.1	4.7
Canals and waterways	0.1	2.0	0.3	2.2	0.9	2.6	1.8	3.4	2.1	3.2
Reservoirs	0.1	1.5	0.2	1.5	0.5	1.4	0.8	1.5	0.9	1.4
Outdoor recreational	0.1	2.4	0.3	2.2	0.8	2.3	1.3	2.3	1.1	1.6
Irrigation facilities	0.1	2.1	0.3	2.0	0.6	1.8	1.1	2.0	1.1	1.7
Other	0.3	7.5	1.0	6.8	2.3	6.8	3.7	6.8	3.4	5.2
Total	**4.2**	**100.0**	**14.6**	**100.0**	**33.2**	**100.0**	**54.4**	**100.0**	**65.1**	**100.0**
	Federal public infrastructure capital stock									
Highways and roads	0.4	18.6	0.9	19.6	1.5	19.9	2.0	18.1	2.1	18.9
Trunk and distribution mains	0.2	7.4	0.3	7.7	0.6	8.0	1.0	8.9	1.1	9.4
Docks, wharfs, piers, terminals	0.2	10.8	0.5	11.6	1.0	12.7	1.6	14.8	1.4	12.6
Sewage treatment	0.1	5.9	0.3	6.1	0.5	6.3	0.8	7.0	0.8	7.0
Sanitary sewers	0.2	9.0	0.4	9.6	0.8	10.0	1.2	11.4	1.3	11.8
Runways	0.1	4.3	0.2	3.9	0.3	3.6	0.3	3.0	0.3	3.1
Rail track	0.1	2.3	0.1	2.6	0.2	2.5	0.2	1.9	0.3	2.8
Bridges	0.0	2.1	0.1	2.2	0.2	2.4	0.3	2.6	0.3	2.8
Electric power construction	0.2	8.5	0.3	7.8	0.5	6.9	0.6	5.9	0.4	3.8
Communication towers	0.1	2.4	0.1	2.0	0.1	1.5	0.1	0.6	0.1	1.3
Other Communication	0.1	2.7	0.1	2.0	0.1	1.5	0.1	0.6	0.1	1.2
Canals and waterways	0.0	1.2	0.1	1.5	0.1	1.7	0.2	2.2	0.3	2.5
Reservoirs	0.1	2.3	0.1	2.6	0.2	2.6	0.3	2.6	0.2	2.2
Outdoor recreational	0.0	1.6	0.1	1.5	0.1	1.6	0.2	1.6	0.3	2.4
Irrigation facilities	0.0	1.8	0.1	2.0	0.2	2.0	0.2	2.1	0.2	1.8
Other	0.4	19.0	0.8	17.5	1.3	17.0	1.8	16.7	1.8	16.3
Total	**2.2**	**100.0**	**4.4**	**100.0**	**7.7**	**100.0**	**10.9**	**100.0**	**11.2**	**100.0**

Although the structure of public capital infrastructure by asset type varies considerably for each level of government, provincial and local public infrastructure capital are concentrated in highways and roads. In 2000, this capital asset accounted for 69% of the provincial infrastructure capital, compared to almost 50% for its local counterpart—unchanged since 1961. Far behind highways and roads, bridges represented the second largest asset in the composition of the provincial public infrastructure capital, accounting for a modest 10%. In contrast, sewer facilities is the second largest asset for local public capital infrastructure, accounting for almost one third of the local government capital infrastructure.

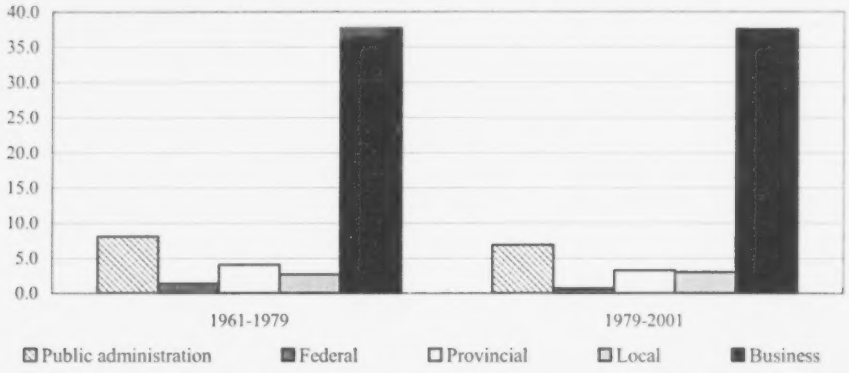
Although highways and roads is still the largest asset in the composition of the federal government infrastructure capital stock, it accounted for slightly less than 1/5 of the federal government capital infrastructure, followed closely by assets such as sewer facilities and docks and wharfs.

4. Historical trends of public infrastructure

Canada, like many other countries, invests heavily in its public infrastructure capital stock. Such capital formation is needed for a strong, flexible, and vibrant economy. Workers need to ride the subway or drive their car to get to work; companies need to ship goods; manufacturers need to use water and dispose of waste.

Yet over the past three decades the ratio of public infrastructure capital has slipped in Canada in comparison to the overall tangible produced capital stock—residential and non-residential structures, machinery and equipment, consumer durable goods and inventories. As Figure 1 indicates, it climbed as high as 8.1% in the 1960s and the 1970s, but dipped as low as 6.9% in the 1980s and 1990s and was only 5.5% in 2001. Meanwhile, the share of the business sector capital stock—equipment such as trucks, trains, and planes and structures such as office buildings, factories, and warehouses—in the overall tangible produced capital stock stood unchanged at 38%. This suggests that the business sector capital stock has increased the demands placed on the available public infrastructure facilities. This drop in public capital led to the concerns about an "infrastructure crisis" that were prevalent in policy discussions of the early 1990s.

Figure 1. Share of public infrastructure capital stock and business' sector capital stock in the national tangible produced capital stock (percentage)



Note: Tangible produced capital: Residential and non-residential structures, machinery and equipment, durables, consumer durables and inventories

This decline in the ratio of public capital infrastructure is largely attributable to the federal and provincial components which saw their share declining substantially (respectively by 46% and 20%). In contrast, the share of local government capital infrastructure in the national tangible produced assets increased slightly during the same period.

When capital stock is expressed as a ratio to the national tangible produced capital stocks, sewage facilities experienced a steady long-term increase from 0.57% to 0.88% between 1961 and 2001, albeit with moderate cyclical fluctuations (Figure 2a). Others like canals and waterways also increased until 1996 and fell off substantially in the subsequent period (Figure 2b).

Figure 2a. Share of the local government infrastructure capital stock by asset class in the national tangible produced capital stock (percentage)

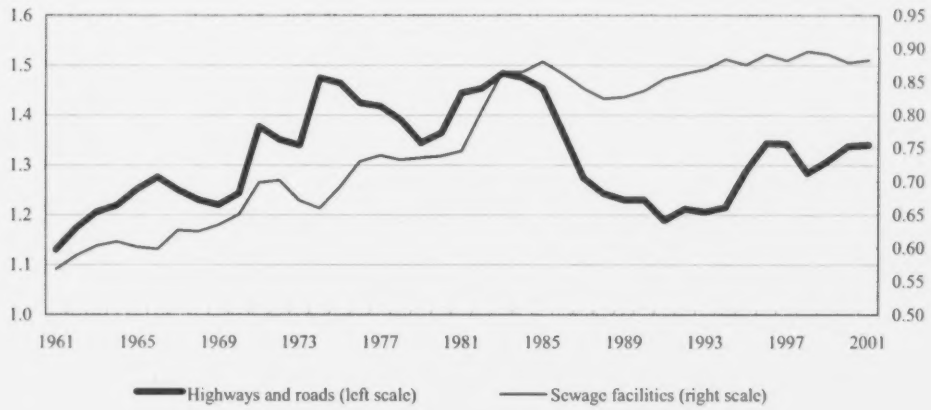
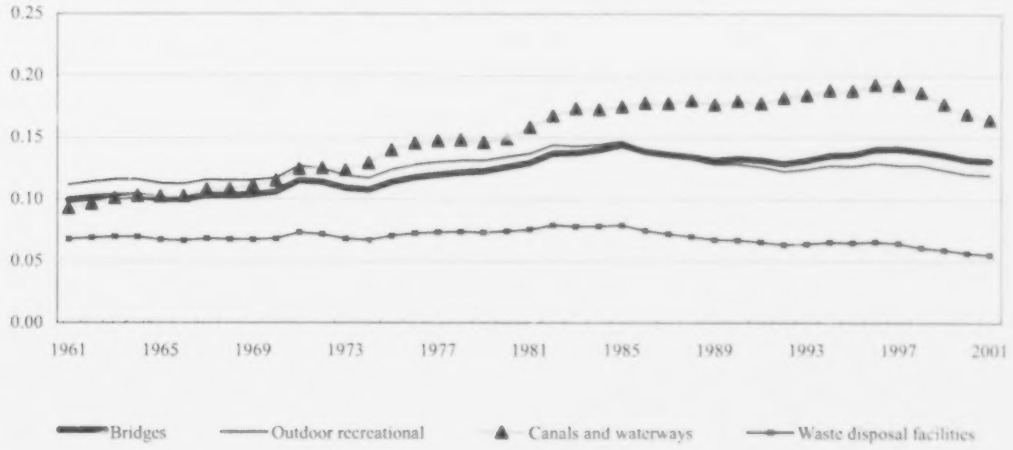
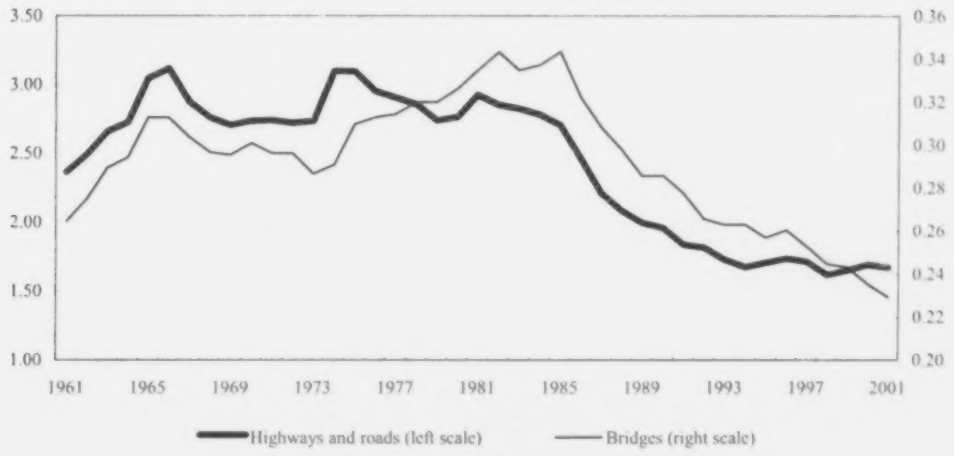


Figure 2b. Share of the local government infrastructure capital stock by asset class in the national tangible produced capital stock (percentage)



The other major local infrastructure capital assets like highways and roads, bridges, outdoor recreational facilities begun to decline in the early 1980s. Of these assets, though, only highways and roads started to recover in the second half of the 1990s, but their ratio to the national tangible produced capital stock still remains below the heights of the early 1980s. In contrast, its provincial counterpart experienced a steady decline.

Figure 3. Share of the provincial government infrastructure capital stock by asset class in the national tangible produced capital stock (percentage)



5. How valuable is public infrastructure?

Having documented the major trends of public infrastructure capital in Canada, we now turn to quantify its relevance in the Canadian economy both in terms of the following economic indicators: GDP per unit of public infrastructure capital stock, public infrastructure capital per person and the business sector's cost savings associated with the use of public infrastructure capital. Each of these indicators is discussed below.

Production activity combines not only labour and private capital but also public infrastructure capital to produce a variety of goods and services measured by real GDP. Labour productivity (GDP per unit of labour) and private capital productivity (GDP per unit of private capital) are partial productivity indicators that measure the extent to which the production process is becoming more efficient in terms of its use of each of these marketed inputs.

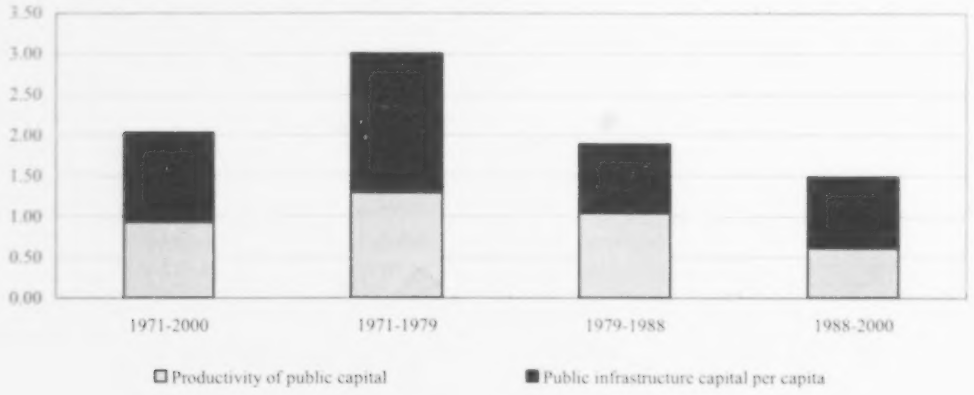
Likewise, GDP per unit of public infrastructure capital, or productivity of public infrastructure capital, can be taken as a partial productivity indicator that captures the extent to which the economic activity makes an efficient use of public infrastructure capital as a 'free' input. This partial productivity indicator is relatively easy to measure as it does not require estimates of the prices of public capital services which are not readily observable.

Partial productivity indicators should however be interpreted with caution, since what appears to be an efficient use of public capital infrastructure may only be the reflection of a substitution effect that may or may not be accompanied by an efficient use of other private inputs.

Figure 4 displays the trend of public infrastructure capital productivity over the 1971-2000 period and its sub-periods reflecting the last three business cycles—1971-1979, 1979-1988 and 1988-2000. Over the last thirty years, public infrastructure capital productivity advanced at 0.93% per year, compared to 1.4% for labour productivity. During the 1990s, public infrastructure capital productivity grew at 0.61% per year, down from 1.29% during the 1970s and 1.04% in the 1980s. In comparison, during the three consecutive business cycles, labour productivity advanced at 2.1%, 0.9% and 1.3% respectively.

Another useful indicator is public infrastructure capital per person which captures the demands placed by Canadians on the available public infrastructure capital. A lower growth rate suggests that, on average, Canadians have placed an added burden on public infrastructure capital. Figure 4 shows that over the 1971-2000 period, public infrastructure capital per capita grew at 1.10%. Between the 1970s and the subsequent two decades, the growth of public infrastructure capital experienced a steady slowdown—from 1.71% during the 1970s to 0.87% in the 1990s, unchanged from 0.85% during the 1980s.

Figure 4. Contribution of public infrastructure to Canada's standards of living (average annual growth rate in percentage)



The combination of these two partial indicators—productivity of public infrastructure capital and public infrastructure capital per capita—gives rise to the notion of GDP per capita, a crude measure of prosperity (measured by the height of the columns in Table 4).[3] Over the last thirty years, Canada's standard of living grew at 2.0% per year. Between 1971 and 1979, Canada's standards of living increased 3.02%. However, it slowed down markedly during the following two decades. The growth rate was only 1.9% during the 1980s and 1.5% during the 1990s.

5.1 Measuring the economic benefits of public infrastructure

Public infrastructure capital is a public good, and as a result, no market prices can be related to the services it provides. Nonetheless, the estimation of the shadow price or willingness to pay for these services and measured as the private production cost savings associated with the use of public infrastructure capital is important for policy making. The marginal benefit of public capital is quantified as the private cost reduction associated with the use of an additional unit of public capital. For example, a well-constructed highway allows a truck driver to avoid back roads and to transport goods to market in less time. The reduction in required time means that the producer incurs a lower cost and the truck experiences less wear and tear. Hence, public investment in a highway enables private companies to produce their products at lower total cost. The condition of the highway, of course, is just as important as its existence. Similar stories can be told for mass transit, water and sewer systems, and other components of public capital.

---

[3] That is $\frac{GDP}{Persons} = \frac{GDP}{Public\ Infrastructure\ Capital} \times \frac{Public\ Infrastructure\ Capital}{Persons}$, or in other words:

$$GDP\ per\ capita = Productivity\ of\ Public\ Infrastructure\ Capital \times Demands\ Placed\ on\ Public\ Capital\ Infrastructrue$$

Table 5 - Marginal Benefits of Public Capital (Mean Values, 1961-2000)

	$\frac{\partial \tilde{C}}{\partial G}$
Agricultural and related service	0.60
Fishing and trapping	0.00
Logging and forestry	0.05
Mining	0.14
Crude petroleum and natural gas	0.36
Quarry and sand pit	0.00
Services incidental to mineral extraction	0.02
Food	0.65
Beverage	0.09
Tobacco products industry	0.02
Rubber products	0.04
Plastic products	0.04
Leather and allied products	0.01
Primary textile	0.03
Textile products	0.02
Clothing	0.06
Wood	0.21
Furniture and fixture	0.02
Paper and allied products	0.34
Printing, publishing and allied	0.15
Primary metal	0.56
Fabricated metal products	0.38
Machinery ind. (except electrical mach)	0.24
Transportation equipment	1.29
Electrical and electronic products	0.02
Non-metallic mineral products	0.07
Refined petroleum and coal products	0.34
Chemical and chemical products	0.33
Other manufacturing	0.01
Construction	2.58
Transportation	2.56
Pipeline transport	0.07
Storage and warehousing	0.01
Communication	0.64
Other utility	0.81
Wholesale trade	2.11
Retail trade	2.56
Business Sector	17.44

Note: Marginal benefit of public capital is defined to be the negative of the partial derivative of the cost function with respect to public capital. This derivative can be interpreted as the marginal willingness to pay function.

Table 5 shows that for the Canadian business sector, the marginal benefit associated to public infrastructure capital is about 0.17. That is, a $1.00 increase in the net capital stock generates approximately 17 cents of 'cost saving' producer benefits per year.[4] For industries such as transportation, retail, wholesale, and other utility, the marginal benefits of a $1.00 increase in public capital is higher than 2 cents. These industries are probably the most intensive users of the public capital.

[4] These results are obtained from Harchaoui and Tarkhani (2003) using the parameter estimates of a cost function of the business sector. The cost elasticity estimate of public capital at the aggregate level lies within the following confidence intervals (at 5% level): -0.05981 and -0.071412.

References

Firestone, O.J. 1958. 'Canada's Economic Development, 1867-1953', International Association for Research in *Income and Wealth*, vol. 7. London: Bowes & Bowes.

Harchaoui, T.M. and F. Tarkhani 2003. *Public Capital and Its Contribution to the Productivity Performance of the Canadian Business Sector.* Economic Analysis Paper Series 11F0027MIE2003017. Analytical Studies Branch, Ottawa: Statistics Canada.

Statistics Canada 2001. Investment Flows and Capital Stocks, Methodology. Ottawa.

N° 11-624-MIF au catalogue — N° 005
ISSN: 1708-0177
ISBN: 0-662-75080-2

Document analytique

Aperçus sur l'économie canadienne

L'infrastructure publique au Canada : où en sommes-nous?

par Tarek M. Harchaoui, Faouzi Tarkhani et Paul Warren

Division de l'analyse micro-économique
18e étage, Immeuble R.H. Coats, Ottawa, K1A 0T6

Téléphone: 1 800 263-1136

Toutes les opinions émises par les auteurs de ce document ne reflètent pas nécessairement celles de Statistique Canada.

Statistique Canada Statistics Canada

Canada

L'infrastructure publique au Canada : où en sommes-nous?

par
Tarek M. Harchaoui
Faouzi Tarkhani
et
Paul Warren

11-624-MIF N° 005
ISSN : 1708-0177
ISBN : 0-662-75080-2

Division de l'analyse microéconomique
Immeuble R.-H.-Coats, 18e étage, section F
Ottawa, K1A 0T6
Statistique Canada

Novembre 2003

Pour obtenir de plus amples renseignements :
Service national de renseignements : 1-800-263-1136
Demandes par courriel : infostats@statcan.ca

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Ministre de l'Industrie, 2003

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire ou de transmettre le contenu de la présente publication, sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, enregistrement sur support magnétique, reproduction électronique, mécanique, photographique, ou autre, oud e l'emmagasiner dans un système de recouvrement, sans l'autorisation écrite préalable des Services de concession des droits de licence, Division du marketing, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

Also available in English

« Le troisième et dernier des devoirs du souverain ou de la république
est celui d'élever et d'entretenir ces ouvrages et ces établissements publics
dont une grande société retire d'immenses avantages,
mais qui sont néanmoins d'une nature telle
le profit ne saurait rembourser la dépense
de n'importe quel individu au groupe d'individus. »

Adam Smith, *La richesse des nations*

Résumé

Les systèmes de transport, comme les routes, les autoroutes, les chemins de fer, les ponts, les réseaux de traitement des eaux, les réseaux de télécommunication, les ports et les aéroports sont des composantes des infrastructures publiques qui sont vitales à l'activité économique. Récemment, la notion d'infrastructure publique est devenue un élément important du débat sur la politique publique au Canada et cette étude éclaire les quatre questions suivantes : a) quelle est la taille des infrastructures publiques au Canada? b) quelles en sont les composantes? c) comment ces infrastructures ont évolué au cours des quarante dernières années? et d) dans quelle mesure ces infrastructures publiques ont contribué à l'évolution du niveau de vie au Canada et à la performance des entreprises canadiennes?

1. L'infrastructure publique en perspective

Le gouvernement dispose de plusieurs moyens pour améliorer les conditions de vie : il peut stimuler l'investissement privé et étranger, accroître les dépenses au titre des programmes d'éducation et de santé afin de rehausser le capital humain, protéger l'environnement ou augmenter le stock de capital public. Ces dernières années, nous avons été les témoins d'une sensibilisation croissante au fait que nombre de pays membres de l'OCDE négligent le stock de capital public[1].

Peu d'entre nous ignorent la frustration et les retards que causent les embouteillages sur les autoroutes surchargées. La détérioration de l'état des routes, des ponts et des réseaux d'égouts peut entraîner de graves problèmes économiques, allant de l'encombrement des rues et des autoroutes à la surcharge du système de justice pénale, en passant par l'éclatement des conduites principales d'alimentation en eau et la surpopulation des écoles publiques. Le débat sur les conséquences macroéconomiques de la diminution du stock de capital public a été assez vif aux États-Unis, où cette question est souvent évoquée par les politiciens. Récemment, la question du niveau insuffisant d'investissement public a également été soulevée au Canada.

[1] Le ratio de l'investissement public au PIB a diminué dans la plupart des pays membres de l'OCDE, sauf en Espagne et au Portugal. Afin de mieux aligner leur compétitivité sur celle de l'Union européenne, ces deux pays ont entrepris des programmes à grande échelle de mise à niveau de leur stock de capital public.

Malgré les nouvelles économiques favorables de la deuxième moitié des années 1990 — faible taux de chômage, faible inflation, excédent budgétaire et croissance économique vigoureuse — les préoccupations concernant une « crise des infrastructures », manifestées pour la première fois au début des années 1990, ont persisté. Et il y a effectivement lieu de s'inquiéter. La croissance économique a comprimé la capacité de l'infrastructure publique du Canada, parce que l'investissement dans le capital public n'a pas suivi le rythme de cette croissance.

Parallèlement, après avoir recherché des moyens d'éliminer le déficit fédéral, les préoccupations budgétaires consistent maintenant à décider comment utiliser l'excédent. Devrions-nous rembourser la dette nationale, réduire l'impôt ou rétablir le financement de certains programmes de dépenses qui ont été éliminés en vue d'équilibrer le budget?

Au cours du siècle dernier, l'infrastructure publique a contribué considérablement au développement économique du Canada[2]. L'investissement public dans les canaux, les autoroutes et les aéroports a aidé le secteur du transport alors que celui dans les routes, les réseaux d'égouts et les installations de traitement de l'eau a facilité l'expansion urbaine.

Selon certaines études récentes, les dépenses au titre de l'investissement public ont un effet plus important sur la productivité que celles au titre de l'investissement privé. Toutefois, même si l'incidence de l'investissement public et de l'investissement privé sur la croissance économique est, somme toute, comparable, les tendances récentes devraient susciter certaines inquiétudes, puisque nous assistons à une diminution de l'investissement public sans augmentation compensatoire de l'investissement privé. Ce déficit oblige à se demander si le Canada possédera l'infrastructure appropriée pour maintenir le niveau de vie actuel de sa population.

2. Qu'entend-on par infrastructure publique?

Avant de décrire les tendances concernant les dépenses au titre du capital public, il convient de définir le concept d'investissement. D'autres détails figurent dans l'encadré sur la méthodologie.

Statistique Canada définit les investissements comme des dépenses au titre de biens destinés à être utilisés comme biens d'équipement dans le processus de production. En général, ces biens ont une durée de vie prévue supérieure à une année et englobent la formation de nouveau capital fixe, ainsi que l'investissement dans les biens de remplacement. Toutes les dépenses au titre des biens d'équipement de l'administration publique sont classées dans la catégorie des

---

[2] Firestone (1959, 118) a résumé la situation comme suit : [TRADUCTION] « Dans le domaine de l'investissement direct, les projets de développement les plus importants avaient trait au transport. Des voies ferrées ont été posées en vue de relier le Pacifique à l'Atlantique et des voies secondaires supplémentaires ont été construites. Les installations portuaires ont été agrandies, particulièrement dans l'Est du Canada, pour favoriser le commerce avec les pays d'outre-mer. Des canaux ont été construits, principalement dans la région des Grands Lacs et du Saint-Laurent, pour offrir un transport peu coûteux à l'intérieur des terres. Le principe directeur de ces projets fédéraux d'investissement était d'augmenter l'efficacité de l'économie nationale. Mais une aide a également été offerte pour les projets privés. [....]. À mesure que l'agriculture est devenue un facteur important du commerce d'exportation dans les provinces des Prairies, les intérêts privés ont construit de grandes installations de stockage et des installations connexes, particulièrement des silos à grain, et le gouvernement fédéral a soutenu le transbordement du grain en adaptant les installations ferroviaires et portuaires aux besoins du transport de grandes quantités de produits en vrac. »

investissements du secteur des administrations publiques, qui est subdivisé en sous-secteurs des administrations publiques fédérale, provinciales et territoriales, ainsi que locales. Les dépenses d'investissement des entreprises publiques ne sont pas incluses dans les dépenses d'investissement des administrations publiques. Les entreprises de services publics dont l'activité consiste à produire de l'électricité ou à distribuer du gaz ou de l'eau sont exclues. Dans le Système de comptabilité nationale du Canada (SCNC), toutes ces entreprises sont regroupées dans le secteur des entreprises.

Méthodologie

Les spécialistes de la statistique économique utilisent une terminologie particulière pour décrire les estimations du stock de capital et leur construction. Nous présentons les méthodes et les concepts pertinents dans le présent encadré afin de faciliter la suite de l'exposé.

Le stock de capital est une mesure de la quantité de capital qui existe à un point particulier dans le temps, p. ex. le 31 décembre 2002. L'investissement, qui est un concept de flux, est une mesure des ajouts au stock de capital au cours d'une période particulière, p. ex. du 1er janvier 2002 au 31 décembre 2002.

Un actif, ou bien, doit être durable pour être considéré comme faisant partie du capital. La convention est de catégoriser un actif comme faisant partie du capital si sa durée de vie utile prévue est de plus d'une année et de le catégoriser comme un bien de consommation si sa durée de vie utile prévue est de moins d'une année. Il existe toutefois des exceptions à cette règle. Par exemple, les biens de consommation durables, comme les automobiles et les réfrigérateurs, rentrent dans la catégorie de la consommation du Système de comptabilité nationale du Canada, mais sont traités comme faisant partie du capital dans la production des comptes du bilan du Canada et l'intrant capital utilisé par les comptes canadiens de productivité. D'autres bureaux nationaux de la statistique adoptent le même traitement.

Les estimations du stock de capital public du Canada englobent les actifs corporels fixes et les actifs incorporels, comme le capital logiciel. Les actifs fixes sont des actifs produits non financiers qui sont utilisés dans un processus de production. Pour définir les actifs corporels fixes, il est préférable d'utiliser un exemple, car l'adjectif « corporel » n'est pas suffisamment catégorique. Les actifs corporels incluent les logements, d'autres bâtiments et structures, et le matériel et l'outillage.

Les stocks de capital sont mesurés par la méthode du recensement ou par la méthode de l'inventaire permanent. Dans le cas de la méthode de recensement, le stock de capital est dénombré. Cependant, l'ampleur même de la tâche de dénombrement en fait une option peu pratique. La nécessité d'élaborer une méthode permettant de dénombrer ou d'agréger des actifs hétérogènes complique encore davantage cette tâche. Virtuellement tous les bureaux de la statistique qui produisent des estimations du stock de capital public utilisent la méthode de l'inventaire permanent.

Pour produire des estimations du stock net de capital par la méthode de l'inventaire permanent, il faut au moins posséder des renseignements sur l'investissement et sur la détérioration des biens d'équipement. Les dépenses au titre des actifs publics sont des investissements. Puisque, souvent, les actifs durent de nombreuses années et que l'on ne dispose pas de renseignements sur les dépenses pour la période complète, en général, on détermine aussi une valeur repère, ou point de départ, du stock de capital. Pour calculer le stock de capital brut, on totalise simplement les investissements ou les dépenses en capital public et on déduit la valeur des mises au rebut ou actifs mis hors service. On obtient le stock net de capital, qui est le concept de stock utilisé dans la présente étude, en soustrayant du stock brut de capital la quantité d'usure de l'actif à mesure qu'il vieillit et les mises au rebut. La dépréciation reflète l'effet de l'usure sur la capacité productive de l'actif.

Les données sur l'infrastructure publique utilisée dans cette étude sont produites par la division de l'investissement et du stock de capital de Statistique Canada (voir Statistique Canada 2001). Les autres données sont des comptes du bilan national et des comptes de revenus et dépenses.

En outre, l'investissement dans le matériel militaire est classé dans la catégorie de la consommation publique et, par conséquent, ne rentre pas dans la catégorie de l'investissement public du SCNC. Les achats publics de terrain sont également exclus de cette définition.

En général, l'investissement public est réparti entre les catégories suivantes :

- dépenses publiques en construction et rénovation d'édifices publics;
- dépenses publiques pour l'exécution de travaux de génie civil (infrastructure);
- dépenses publiques en matériel et outillage utilisés par les administrations publiques.

L'investissement dans les services de santé et d'éducation est classé dans une autre catégorie que celle des investissements des administrations publiques.

Le tableau 1 montre la structure de l'investissement public global (administration publique, santé et éducation) au Canada par grande classe d'actifs. Dans l'ensemble, l'investissement public a atteint un sommet de 30,6 milliards de dollars en 2002, dont 57,9 % sont attribuables aux administrations publiques, 25,8 %, au secteur des soins de santé et de l'aide sociale et 16,4 % aux services éducatifs. Bien que les administrations publiques continuent de représenter le gros de l'investissement public global, leur part a diminué depuis 1961, année où celle-ci se chiffrait à 63,3 %. Durant la même période, l'investissement public en infrastructures a diminué fortement (pour passer de 69,2 % en 1961 à 48,6 % en 2002), principalement au profit de l'investissement en matériel et outillage (qui est passé de 10,7 % à 32,2 %), reflétant les engagements importants pris par les gouvernements à l'égard de l'investissement dans les actifs liés aux technologies de l'information.

Tableau 1. Structure de l'investissement public global au Canada (prix courants)

		Services éducatifs				Services de santé et d'aide sociale				Administration publiques				
	Total	Total des composantes		Construction de bâtiments	Matériel et outillage	Total des composantes		Construction de bâtiments	Matériel et outillage	Total composantes		Construction de bâtiments	Ouvrages de génie	Matériel et outillage
	$M	$M	%	$M		$M	%	$M		$M	%	$M		
1961	2,0	0,4	18,2	0,3	0,0	0,4	18,5	0,3	0,1	1,3	63,3	0,3	0,9	0,1
1973	4,7	0,7	15,9	0,6	0,1	0,7	15,0	0,5	0,2	3,3	69,1	0,6	2,3	0,4
1979	7,8	0,9	12,1	0,7	0,2	1,3	16,0	1,0	0,3	5,6	71,8	0,9	3,9	0,7
1988	17,3	2,3	13,2	1,6	0,7	3,5	20,4	2,1	1,4	11,5	66,4	2,0	6,5	3,0
2002	30,6	5,0	16,4	3,5	1,5	7,9	25,8	4,7	3,2	17,7	57,9	3,4	8,6	5,7

Nota: La portion du secteur privé dans les services de santé et d'éducation est exclue.

3. Importance du capital des infrastructures publiques au Canada

Le stock de capital public du Canada est très important — 227,5 milliards de dollars en 2002 (tableau 2), soit environ 20 % de la taille du stock de capital du secteur des entreprises. Environ la moitié de ce stock de capital public appartient aux administrations locales, le tiers, aux administrations provinciales et territoriales, et un peu moins du cinquième à l'administration fédérale. Ces chiffres sont nettement différents de ceux observés en 1961, lorsque le capital public valait 13,6 milliards de dollars et représentait 30 % du stock de capital du secteur des

entreprises. En 1961, l'administration fédérale possédait 39,1 % de ce capital, les administrations provinciales et territoriales, 35 % et les administrations locales, 25,9 %. Au cours des quarante dernières années, la part du capital public appartenant à l'administration fédérale a diminué régulièrement, tandis que celle des administrations locales a presque doublé.

Tableau 2. Stock de capital des administrations publiques du Canada

	Total	Fédéral		Provinciales		Locales	
	Milliards $	Milliards $	%	Milliards $	%	Milliards $	%
1961	13,6	5,3	39,1	4,8	35,0	3,5	25,9
1973	39,0	10,2	26,1	16,5	42,3	12,3	31,6
1979	83,5	17,7	21,2	37,4	44,8	28,4	33,9
1988	153,1	29,6	19,3	63,7	41,6	59,8	39,1
2000	219,1	38,0	17,3	78,2	35,7	102,9	47,0
2002	227,5	40,1	17,6	77,9	34,3	109,5	48,1

Nota : Net de l'amortissement linéaire

En 2002, le stock de capital des infrastructures publiques (travaux de génie civil) valait 157,3 milliards de dollars, soit presque 70 % du stock global de capital public, n'ayant virtuellement pas changé depuis 1961 (tableau 3). Les administrations locales possédaient environ la moitié du capital des infrastructures publiques globales, les administrations provinciales en possédaient 40,8 % et l'administration fédérale, 6,8 %. Depuis le début des années 1960, l'essentiel du stock de capital des infrastructures publiques appartenait aux administrations provinciales et locales (45,3 % et 30,9 %, respectivement), alors que 25 % environ appartenaient à l'administration fédérale.

Tableau 3. Stock de capital des infrastructures des administrations publiques du Canada

	Total		Fédéral			Provinciales			Locales		
	Milliards de $	Part du stock tot$B al de capital des administrations publiques (%)	Milliards de $	Part du capital des infrastructures fédérales dans le capital des infrastructures des administrations publiques (%)	Part du stock de capital des infrastructures fédérales dans le stock de capital fédéral total (%)	Milliards de $	Part du capital des infrastructures provinciales dans le capital des infrastructures des administrations publiques (%)	Part du stock de capital des infrastructures provinciales dans le stock de capital total provincial (%)	Milliards de $	Part du capital des infrastructures local dans le capital ides infrastructures des administrations publiques (%)	Part du stock de capital des infrastructures locales dans le stock de capital total local (%)
1961	9,3	68,4	2,2	23,9	41,7	4,2	45,3	88,5	2,9	30,9	81,5
1973	29,2	74,9	4,4	15,1	43,3	14,6	50,1	88,7	10,2	34,8	82,5
1979	64,4	77,2	7,7	12,0	43,4	33,2	51,5	88,7	23,6	36,6	83,1
1988	113,7	74,3	10,9	9,6	36,8	54,4	47,8	85,3	48,5	42,6	81,0
2000	155,2	70,9	11,2	7,2	29,5	65,1	41,9	83,3	78,9	50,9	76,7
2002	157,3	69,1	10,6	6,8	26,5	64,3	40,8	82,4	82,4	52,4	75,3

Nota : Net de l'amortissement linéaire

En 2002, le capital des infrastructures publiques fédérales représentait le quart seulement de l'ensemble du capital public fédéral, c'est-à-dire un recul important depuis 1961, année où la proportion était de 41,7 %. Par contre, les trois quarts du capital public local sont de nature infrastructurelle, comparativement à environ 80 % pour les administrations provinciales. La part du capital public tant provincial que local imputable aux infrastructures a diminué légèrement depuis 1961 (de 88,5 % à 82,4 % et de 81,5 % à 75,3 %, respectivement).

Le capital des infrastructures publiques comprend diverses catégories d'actifs qui, en dernière analyse, reflètent la diversité des services que ce capital fournit à la population. Ces actifs, énumérés au tableau 4, comprennent les parcs de stationnements, les ponts, les tours de communication, les centrales électriques, les canaux et les voies navigables, les réseaux d'égouts, les installations d'élimination des déchets, les sites historiques, les routes et les autoroutes.

Bien que la structure du capital des infrastructures publiques par catégorie d'actifs varie considérablement selon le palier de gouvernement, le capital des infrastructures publiques provinciales et locales est concentré dans les autoroutes et les routes. En 2000, ces actifs représentaient 69 % du capital des infrastructures provinciales et presque 50 % du capital des infrastructures locales, proportions qui n'ont pas varié depuis 1961. Loin derrière les autoroutes et les routes, les ponts représentent la deuxième catégorie d'actifs les plus importants dans la composition du capital des infrastructures publiques provinciales, avec une part modeste de 10 %. Par contre, les installations d'égout constituent le deuxième actif le plus important dans le capital des infrastructures publiques locales, représentant presque le tiers de ce capital.

Bien que les autoroutes et les routes continuent d'être l'actif le plus important entrant dans la composition du stock de capital des infrastructures de l'administration fédérale, elles représentent un peu moins du cinquième de ce capital, suivies de près par des actifs comme les installations de traitements des eaux usées, et les quais et les appontements.

Tableau 4. Structure du stock de capital des infrastructures publiques par actif (prix courants)

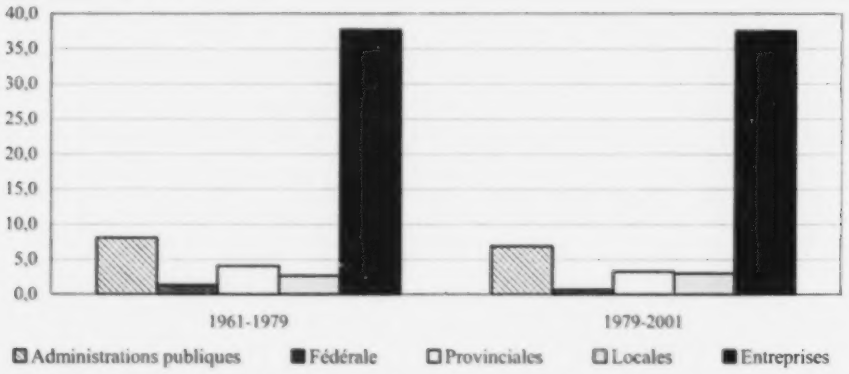
	1961		1973		1979		1988		2000	
	Milliards $	%	Milliards $	%	Milliards $	%	Milliards $	%	Milliards $	%
	Stock de capital des infrastructures publiques locales									
Autoroutes et routes	1,4	47,9	5,0	48,8	11,1	47,0	20,8	42,9	35,5	45,0
Traitement des eaux usées	0,3	11,2	1,2	11,4	2,8	11,9	6,3	13,0	9,6	12,2
Réseau de drainage des eaux	0,4	12,8	1,3	13,1	3,3	13,8	7,5	15,5	13,7	17,3
Ponts	0,1	4,2	0,4	4,0	1,0	4,3	2,2	4,6	3,5	4,4
Canaux et voies navigables	0,1	3,9	0,5	4,5	1,2	5,1	3,0	6,2	4,5	5,7
Installations récréatives de plein air	0,1	4,7	0,4	4,3	1,1	4,6	2,2	4,6	3,2	4,0
Installations d'élimination des déchets	0,1	2,9	0,3	2,5	0,6	2,6	1,2	2,4	1,5	1,9
Installations d'irrigation	0,1	5,2	0,5	5,0	1,0	4,4	2,2	4,5	2,9	3,7
Autre	0,2	7,1	0,7	6,4	1,5	6,4	3,1	6,3	4,5	5,7
Total	**2,9**	**100,0**	**10,2**	**100,0**	**23,6**	**100,0**	**48,5**	**100,0**	**78,9**	**100,0**
	Stock de capital des infrastructures publiques provinciales									
Autoroutes et routes	2,9	68,4	10,2	69,4	22,6	68,1	34,9	64,2	44,7	68,7
Ponts	0,3	7,7	1,1	7,3	2,6	7,9	5,0	9,2	6,2	9,5
Traitement des eaux usées	0,2	4,2	0,6	4,2	1,5	4,4	2,7	5,1	2,5	3,9
Réseau de drainage des eaux usées	0,2	4,3	0,6	4,4	1,5	4,7	3,0	5,5	3,1	4,7
Canaux et voies navigables	0,1	2,0	0,3	2,2	0,9	2,6	1,8	3,4	2,1	3,2
Réservoirs	0,1	1,5	0,2	1,5	0,5	1,4	0,8	1,5	0,9	1,4
Installations récréatives de plein air	0,1	2,4	0,3	2,2	0,8	2,3	1,3	2,3	1,1	1,6
Installations d'irrigation	0,1	2,1	0,3	2,0	0,6	1,8	1,1	2,0	1,1	1,7
Autre	0,3	7,5	1,0	6,8	2,3	6,8	3,7	6,8	3,4	5,2
Total	**4,2**	**100,0**	**14,6**	**100,0**	**33,2**	**100,0**	**54,4**	**100,0**	**65,1**	**100,0**
	Stock de capital des infrastructures publiques fédérales									
Autoroutes et routes	0,4	18,6	0,9	19,6	1,5	19,9	2,0	18,1	2,1	18,9
Collecteurs et conduits maîtresses de distribution	0,2	7,4	0,3	7,7	0,6	8,0	1,0	8,9	1,1	9,4
Quais, appontements, jetées, terminaux	0,2	10,8	0,5	11,6	1,0	12,7	1,6	14,8	1,4	12,6
Installations de traitement des eaux usées	0,1	5,9	0,3	6,1	0,5	6,3	0,8	7,0	0,8	7,0
Réseau de drainage des eaux usées	0,2	9,0	0,4	9,6	0,8	10,0	1,2	11,4	1,3	11,8
Pistes de décollage	0,1	4,3	0,2	3,9	0,3	3,6	0,3	3,0	0,3	3,1
Voies ferrées	0,1	2,3	0,1	2,6	0,2	2,5	0,2	1,9	0,3	2,8
Ponts	0,0	2,1	0,1	2,2	0,2	2,4	0,3	2,6	0,3	2,8
Centrales électriques	0,2	8,5	0,3	7,8	0,5	6,9	0,6	5,9	0,4	3,8
Tours de communication	0,1	2,4	0,1	2,0	0,1	1,5	0,1	0,6	0,1	1,3
Autres installations de communication	0,1	2,7	0,1	2,0	0,1	1,5	0,1	0,6	0,1	1,2
Canaux et voies navigables	0,0	1,2	0,1	1,5	0,1	1,7	0,2	2,2	0,3	2,5
Réservoirs	0,1	2,3	0,1	2,6	0,2	2,6	0,3	2,6	0,2	2,2
Installations récréatives de plein air	0,0	1,6	0,1	1,5	0,1	1,6	0,2	1,6	0,3	2,4
Installations d'irrigation	0,0	1,8	0,1	2,0	0,2	2,0	0,2	2,1	0,2	1,8
Autre	0,4	19,0	0,8	17,5	1,3	17,0	1,8	16,7	1,8	16,3
Total	**2,2**	**100,0**	**4,4**	**100,0**	**7,7**	**100,0**	**10,9**	**100,0**	**11,2**	**100,0**

4. Tendances historiques concernant l'infrastructure publique

Comme de nombreux autres pays, le Canada investit beaucoup dans le stock de capital des infrastructures publiques. Une telle formation de capital est un élément essentiel à l'établissement d'une économie vigoureuse, flexible et dynamique. Les travailleurs doivent prendre le métro ou utiliser leur voiture pour se rendre au travail; les entreprises doivent expédier leurs marchandises; les fabricants doivent utiliser de l'eau et éliminer leurs déchets.

Pourtant, au cours des trois dernières décennies, le ratio du capital des infrastructures publiques au stock global des actifs corporels produits — bâtiments résidentiels et non résidentiels, machines et outillage, biens durables de consommation et stocks — a diminué. Comme le montre la figure 1, il a atteint un sommet de 8,1 % durant les années 1960 et 1970, mais est tombé aussi bas que 6,9 % durant les années 1980 et 1990, et n'était que de 5,5 % en 2001. En revanche, la part du stock de capital imputable au secteur des entreprises — biens d'équipement comme les camions, les trains et les avions, et les structures, comme les immeubles de bureaux, les usines et les entrepôts — dans le stock global de capital corporel produit est demeurée de 38 %. Il semble donc que les demandes qu'exerce le stock de capital du secteur des entreprises sur l'infrastructure publique existante ont augmenté. Cette diminution du capital public a été à l'origine des craintes concernant une « crise des infrastructures » qui ont dominé les débats publics au début des années 1990.

Figure 1. Part du stock de capital des infrastructures publiques et du stock de capital du secteur des entreprises dans le stock national de capital corporel produit (pourcentages)



Nota : Capital corporel produit : bâtiments résidentiels et non-résidentiels, matériel et outillage, biens durables, biens de consommation durables et stocks

Cette diminution du ratio du capital des infrastructures publiques est en grande partie attribuable aux composantes fédérale et provinciale qui ont vu diminuer considérablement leur part (de 46 % et de 20 %, respectivement). En revanche, la part de capital des infrastructures des administrations locales dans les actifs corporels produits nationaux a augmenté légèrement durant la même période.

Si l'on exprime le stock de capital sous forme de ratio par rapport au stock national de capital corporel produit, on s'aperçoit que les installations d'épuration des eaux usées ont connu une croissance à long terme régulière, leur part étant passée de 0,57 % à 0,88 % de 1961 à 2001, quoique présentant des fluctuations cycliques modérées (figure 2a). La part des autres actifs, comme les canaux et les voies navigables, a augmenté, mais jusqu'en 1996 seulement, puis a diminué considérablement durant la période subséquente (figure 2b).

La part de l'infrastructure publique globale que représentent les autres actifs importants entrant dans la composition du capital des infrastructures locales, comme les autoroutes et les routes, les ponts et les installations récréatives de plein air a commencé à diminué au début des années 1980. Parmi ces actifs, seules les autoroutes et les routes ont connu un redressement au cours de la deuxième moitié des années 1990, mais leur rapport au stock national de capital corporel produit demeure néanmoins inférieur aux sommets observés au début des années 1980. Par contre, ce ratio pour les actifs similaires au niveau provincial a diminué régulièrement.

Figure 2a. Part du stock de capital des infrastructures des administrations publiques locales par classe d'actifs dans le stock national de capital corporel produit (pourcentages)

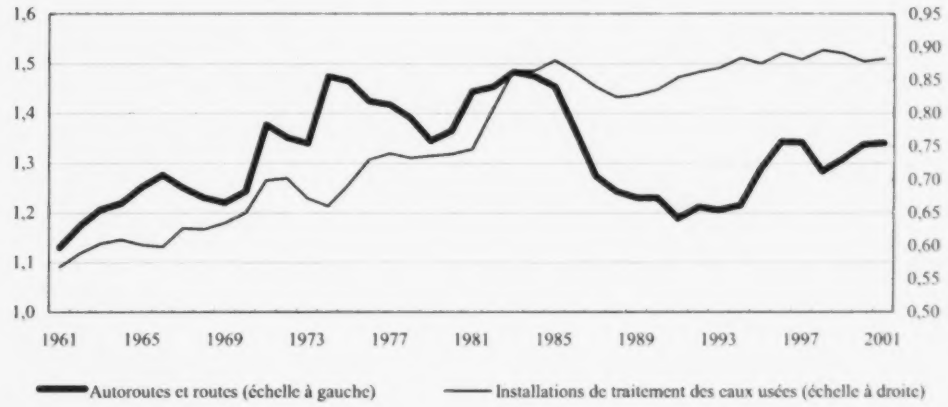


Figure 2b. Part du stock de capital des infrastructures des administrations publiques locales par classe d'actifs dans le stock national de capital corporel produit (prix courants)

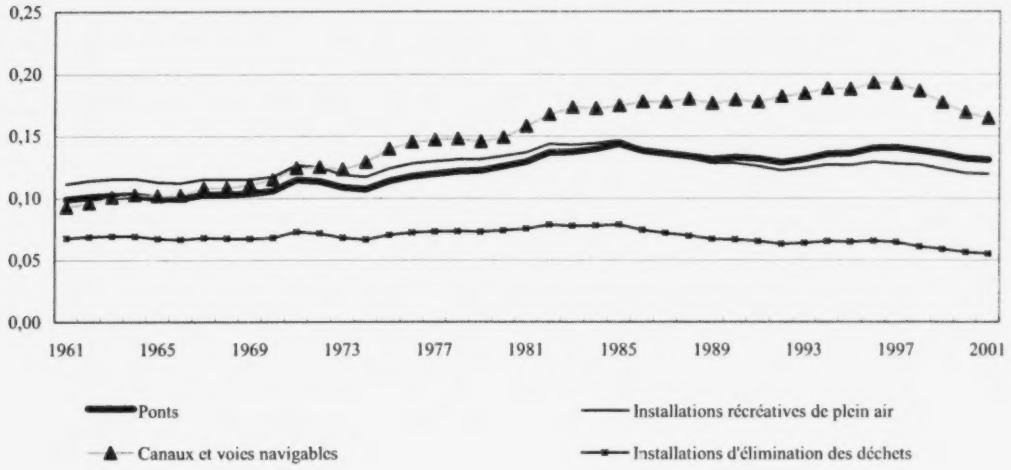
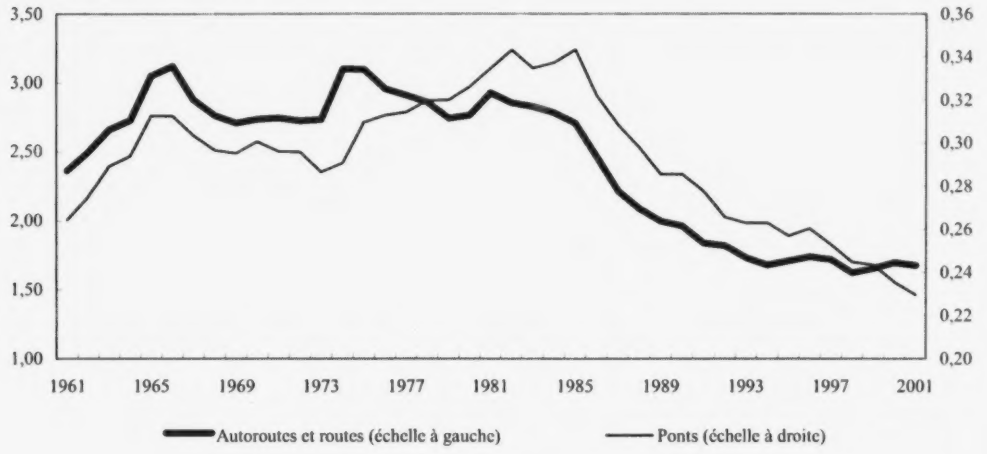


Figure 3. Part du stock de capital des infrastructures des administrations publiques provinciales par classe d'actifs dans le stock national de capital corporel produit (pourcentages)



5. L'importance de l'infrastructure publique

Maintenant que nous avons décrit les principales tendances qui caractérisent le capital des infrastructures publiques au Canada, nous allons quantifier son importance dans l'économie canadienne au moyen des indicateurs économiques suivants : PIB par unité de stock de capital des infrastructures publiques, capital des infrastructures publiques par habitant et économies réalisées par le secteur des entreprises grâce à l'utilisation du capital des infrastructures publiques. Nous discutons de chacun de ces indicateurs plus bas.

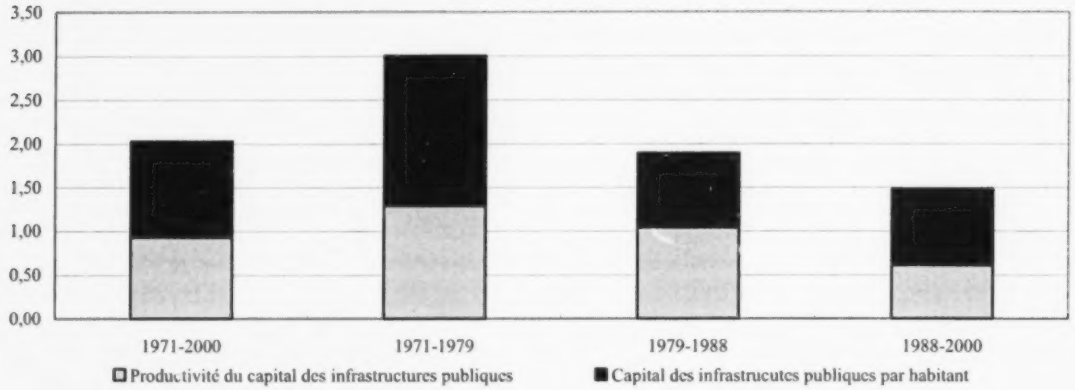
L'activité de production combine non seulement la main-d'œuvre et le capital privé, mais aussi le capital des infrastructures publiques pour produire divers biens et services mesurés par le PIB réel. La productivité du travail (PIB par unité de main-d'œuvre) et la productivité du capital privé (PIB par unité de capital privé) sont des indicateurs partiels de productivité qui précisent la mesure dans laquelle le processus de production devient plus efficace en ce qui concerne l'utilisation de chacun de ces intrants commercialisés.

Pareillement, le PIB par unité de capital des infrastructures publiques, ou productivité du capital des infrastructures publiques, peut être considéré comme un indicateur partiel de productivité qui reflète dans quelle mesure l'activité économique utilise efficacement le capital des infrastructures publiques en tant qu'intrant « gratuit ». Cet indicateur de productivité partiel est assez facile à mesurer, puisqu'il ne nécessite pas l'estimation du prix des services du capital public qui ne sont pas facilement observables.

Il convient toutefois d'interpréter avec prudence les indicateurs partiels de productivité, car ce qui semble être une utilisation efficace du capital des infrastructures publiques pourrait n'être que le reflet d'un effet de substitution assorti ou non d'une utilisation efficace d'autres intrants privés.

La figure 4 illustre la tendance caractérisant la productivité du capital des infrastructures publiques de 1971 à 2000 et durant les trois sous-périodes correspondant aux trois derniers cycles économiques, c'est-à-dire. 1971 à 1979, 1979 à 1988 et 1988 à 2000. Au cours des trente dernières années, la productivité du capital des infrastructures publiques a augmenté de 0,93 % par année, alors que la productivité du travail a augmenté de 1,4 %. Durant les années 1990, la croissance de la productivité du capital des infrastructures publiques a été de 0,61 % par année, à la baisse par rapport aux 1,29 % enregistrés durant les années 1970 et 1,04% durant les années 1980. Comparativement, durant les trois cycles économiques consécutifs, la productivité du travail a augmenté au taux de 2,1 %, 0,9 % et 1,3 %, respectivement.

Figure 4. Contribution de l'infrastructure publique au niveau de vie au Canada (taux de croissance annuel moyen en pourcentages)



Un autre indicateur utile est le capital des infrastructures publiques par habitant qui reflète la demande exercée par les Canadiens sur le capital des infrastructures publiques disponible. Une diminution du taux de croissance donne à penser qu'en moyenne, les Canadiens ont fait peser un fardeau croissant sur l'infrastructure publique. La figure 4 montre que, de 1971 à 2000, le capital des infrastructures publiques par habitant a augmenté au taux de 1,1 %. Entre les années 1970 et les deux décennies suivantes, la croissance du capital des infrastructures publiques par personne s'est ralentie régulièrement, passant de 1,71% durant les années 1970 à 0,87 % durant les années 1990, rythme inchangé comparativement à celui des années 1980 qui fût de 0,85 %.

La combinaison de ces deux indicateurs partiels, c'est-à-dire la productivité du capital des infrastructures publiques et le capital des infrastructures publiques par habitant, donne naissance à la notion de PIB par habitant, c'est à dire une mesure grossière de la prospérité (déterminée par la hauteur de la colonne dans le tableau 4)[3]. Au cours des trente dernières années, le niveau de vie au Canada a augmenté au taux de 2,0 % par année. Entre 1971 et 1979, le niveau de vie au Canada a augmenté de 3,02% puis a ralenti de façon marquée durant les décennies ultérieures. Le rythme de croissance fût de 1,9% durant les années 1980s et 1,5% durant les années 1990s.

---

[3] *Autrement dit,* $\frac{PIB}{Personnes} = \frac{PIB}{Capital\ infrastructure\ publique} \times \frac{Capital\ infrastructure\ publique}{Personnes}$,

ou en d'autres termes :

PIB par habitant = Productivité du capital infrastructure publique
× Demandes exercées sur l'infrastructure publique

5.1 Mesures des avantages économiques de l'infrastructure publique

Le capital des infrastructures publiques est un bien public et, par conséquent, aucune valeur marchande ne peut être attribuée aux services qu'il fournit. Néanmoins, le prix fictif, ou la disposition à payer pour ces services, déterminé comme étant la réduction des coûts privés de production associée à l'utilisation du capital des infrastructures publiques, joue un rôle important dans la prise de décision. Le bénéfice marginal du capital public est quantifié comme étant la réduction des coûts privés associée à l'utilisation d'une unité supplémentaire de capital public. Par exemple, une autoroute bien construite permet à un conducteur de camion d'éviter les routes de campagne et de transporter ses marchandises jusqu'au marché en moins de temps. Le gain de temps signifie que le coût subi par le producteur est plus faible et que l'usure du camion est moins importante. Donc, l'investissement public dans une autoroute permet aux entreprises privées de fabriquer leurs produits à un coût global plus faible. Naturellement, l'état de l'autoroute est tout aussi important que son existence. Des scénarios comparables peuvent être évoqués pour le transport en commun, les réseaux de distribution d'eau et d'épuration des eaux usées, et d'autres éléments du capital public.

Le tableau 5 montre que, pour le secteur canadien des entreprises, le bénéfice marginal lié au capital des infrastructures publiques est d'environ 0,17. Autrement dit, une augmentation de 1,00 $ du stock net de capital engendre une réduction du coût de production d'environ 17 cents par année.[4] Pour les secteurs comme le transport, le commerce de gros, le commerce de détail et les autres services publics, le bénéfice marginal d'une augmentation de 1,00 $ du capital public est de plus de 2 cents. Ces secteurs sont probablement les utilisateurs les plus intensifs du capital public.

[4] Ces résultats sont tirés de Harchaoui et Tarkhani (2003) en faisant appel aux paramètres d'une fonction de coût du secteur des entreprises. L'estimation de l'élasticité du coût par rapport au capital public au niveau agrégé se trouve à l'intérieur de l'intervalle suivant (à un niveau de 5%): -0.05981 et -0.071412.

Tableau 5 – Les bénéfices marginaux du capital public (valeurs moyennes, 1961-2000)

	$\frac{\partial \tilde{C}}{\partial G}$
Agricoles et de services connexes	0,60
Pêche et piégeage	0,00
Exploitation forestière et services forestiers	0,05
Mines	0,14
Pétrole brut et du gaz naturel	0,36
Carrières et sablières	0,00
Services reliés à l'extraction des minéraux	0,02
Aliments	0,65
Boissons	0,09
Tabac	0,02
Produits en caoutchouc	0,04
Produits en matière plastique	0,04
Cuir et des produits connexes	0,01
Textiles de première transformation	0,03
Produits textiles	0,02
Habillement	0,06
Bois	0,21
Meuble et articles d'ameublements	0,02
Papier et produits connexes	0,34
Édition et industries connexes	0,15
Première transformation des métaux	0,56
Fabrication des produits métalliques	0,38
Machinerie (sauf électrique)	0,24
Matériel de transport	1,29
Produits électriques et électroniques	0,02
Produits minéraux non métalliques	0,07
Produits raffinés du pétrole et du charbon	0,34
Chimiques	0,33
Autres fabrication	0,01
Construction	2,58
Transports	2,56
Transports par pipeline	0,07
Stockage et entreposage	0,01
Communications	0,64
Autres services d'utilité publique	0,81
Commerce de gros	2,11
Commerce de détail	2,56
Secteur des entreprises	17,44

Nota : Le bénéfice marginal du capital public est défini comme la négative de la dérivée partielle de la fonction de coût par rapport au capital public. Cette dérivée peut être interprétée comme la fonction marginale de la volonté de payer.

Bibliographie

Firestone, O.J. 1958; « Canada's Economic Development, 1867-1953 », *International Association for Research in Income and Wealth*, vol. 7. London: Bowes & Bowes.

Harchaoui, T.M. et F. Tarkhani 2003. *Le capital public et sa contribution à la productivité du secteur des entreprises du Canada*. Série de documents de recherche sur l'analyse économique 11F0027MIF2003017. Direction des études analytiques. Ottawa : Statistique Canada.

Statistique Canada 2001. Flux d'investissement et stocks de capital, Méthodologie. Ottawa.